Indagine chimica sopra l'aqua della fonte felsinea in Valdagno

di Francesco Filippuzzi.

Cenni storici.

Le prime nozioni sopra l' aqua della fonte felsinea di Valdagno le dobbiamo all' esimio naturalista Dr. Bologna ispettore delle fonti minerali del Veneto, il quale scoprì la medesima nell' aprile 1845. L' analisi qualitativa da lui eseguita gli offrì i seguenti risultati della sua composizione: Solfato di calce — idem di ferro — idem di magnesia — idem di soda — cloruro di calce — idem di magnesia — idem di soda — Bitume, estrattivo organico con ammoniaca. Ripetute osservazioni gli diedero per medio della sua temperatura 8° R.

L' egregio prof. Ragazzini, che in seguito l'analizzò, ne descrive con molta chiarezza le fisiche proprietà, cioè: „Di essere senza colore, chiara e limpida come terso cristallo; e tale si mantiene pel corso di alcune ore al contatto dell' aria, dopo le quali si fa torbida, e dà un sedimento giallognolo; infusa in un fiasco ed agitata fortemente, pochissimo spumeggia; e non isvolge nè schizza fuori che piccolissima quantità d'aria allorchè si rimove il dito che chiudeva la bocca del vaso. Il suo leggero odore somiglia un poco a quello che lascia nelle mani il vetriolo di ferro in soluzione nell' aqua. Il sapore è astringente — marziale, che allega alcun poco i denti."

Egli trovò la sua densità = 1·0109, la sua temperatura a 8° R. e ci fece anche conoscere come il getto di questa minerale somministrasse per ogni minuto primo otto libbre mediche di aqua, equivalenti a libbre 480 nell' intervallo di un ora.

Dopo averla qualitativamente analizzata venne da lui giustamente qualificata per aqua marziale vitriolica.

Dall' analisi quantitativa poi trovò, che una libbra a peso austriaco d' aqua di Valdagno, quale gli fu spedita nel novembre 1845, risultava mineralizzata e composta dei seguenti principii.

Solfato di calce secco	denari	0·58230
„ „ protossido di ferro	„	0·30107
„ „ perossido di ferro	„	vestigia
„ „ magnesia	„	0·13563
Acido silicico	„	0·02700
Estrattivo vegetale dedotto	„	0·00040
	Somma denari	1·04640
Aqua e perdita	„	0·08560
	Totale denari	1·13200.

Egli trovò che una libbra medicinale veneta d'aqua conteneva 20 millesimi d'acido carbonico ed 1 millesimo del suo volume d'aria atmosferica.

L' uso frequente che si fa dell' aqua felsinea nella medicina fece sì, che mi determinassi ad intraprenderne di nuovo l'analisi nello scopo di verificare se quest' aqua, la quale, diversi anni or sono, era stata analizzata dall' egregio prof. Ragazzini, si fosse col decorrere del tempo nella sua composizione modificata. Che alcune modificazioni nella sua composizione sieno anche nel fatto avvenute risulta dalle indagini che a tale oggetto ho sopra di essa istituite nel laboratorio del prof. Redtenbacher e che andrò brevemente accennando.

Indagini sopra l'aqua della fonte felsinea in Valdagno.

Analisi qualitativa.

L'analisi qualitativa dell' aqua della fonte felsinea e del deposito ocraceo da essa abbandonato fece constatare la presenza dei seguenti principii:

A. Nell' aqua stessa:

Basi	Acidi o elementi che li sostituiscono:
Potassa,	Cloro,
Soda,	Acido fosforico,
Ammoniaca,	„ solforico,
Magnesia,	„ carbonico,
Calce,	

Basi		Acidi
Allumina,		Acido silicico.
Ossido ferroso.		
	Materia organica.	

B. Nel deposito ocraceo.

Ossido manganoso,	Fluoro,
„ zinchico,	Acido arsenico.
„ rameico,	
„ piombico.	

È noto come le aque minerali, che contengono dei joduri sieno ordinariamente del tutto esenti o tutt' al più assai povere di solfati ed è noto d'altronde come quelle aque che sovrabbondano di solfati non contengano per regola dei joduri. Ciò non pertanto ne venne fatta ricerca. A tale scopo si evaporarono a secchezza 3159·648 grammi d'aqua, alla quale si aveva aggiunto del carbonato di soda, si digerì il residuo secco ripetutamente coll' alcool (prima con alcool della densità 0·835, quindi con alcool assoluto) evaporando quindi a secchezza il liquore alcoolico filtrato. Su tale residuo secco, che si aveva disciolto di nuovo in pochissima aqua, si reagì coll' amido e l'acido nitrico; ma il risultato avvenne negativo. Negativa pure riuscì la ricerca fatta per iscoprire se l'aqua felsinea contenesse traccie d'acido titanico, di barite, stronziana o litina.

Affine di riconoscere se la materia organica disciolta nell' aqua minerale fosse azotata e di natura bituminosa se ne evaporò una porzione, alla quale si aveva aggiunto dell' acido cloridrico, fino a secchezza in bagno d'aqua. Si ricoprì la ciotola contenente il residuo secco con una lamina di vetro e si espose quindi la ciotola ad un riscaldamento gradatamente crescente. Un tale trattamento fece sì che traccie sensibili di cloruro d'ammonio si sublimassero e sulla superficie inferiore del vetro si deponessero. Per quanta attenzione si ponesse al debole ed indeterminato odore, che si sviluppava durante un tale riscaldamento, non si potè conchiudere che petroleo vi fosse contenuto, nè fu possibile nelle singole bottiglie, nelle quali l'aqua minerale era stata spedita, scoprire delle goccie oleose sopranuotanti o delle traccie d'odore che indicassero il petroleo. Tale risultato negativo non toglie però che talvolta possa una tal' aqua essere accompagnata da petroleo, ma inferma la conseguenza, che il petroleo sia uno dei principii che costantemente l'accompagnano.

L' aqua della fonte felsinea appena attinta è completamente chiara ed inodora. Ha un sapore acidulo astringente ed offre una reazione acida che non sparisce col riscaldamento. Abbandonata a se stessa a contatto dell' atmosfera essa s'intorbida a poco a poco e depone un precipitato giallognolo. L'agitazione ed il riscaldamento producono un debole sviluppo di gas, l'evaporazione fa che l'aqua felsinea lasci per residuo un precipitato cristallino di color giallo rossastro.

Analisi quantitativa.

A valutare la quantità totale delle parti componenti non volatili a 110° C. contenute nell' aqua minerale se ne evaporò una data quantità precisamente pesata fino a secchezza riscaldando il residuo secco per tal modo ottenuto in bagno d'aria alla temperatura di 110° C. in fino a che il suo peso nelle diverse prove, che vennero successivamente eseguite, si mantenesse invariabile. La determinazione delle parti componenti non offre nel caso presente un rigoroso controllo al peso specifico ed alla somma che risulta dalle singole determinazioni dei varii principii componenti l'aqua minerale medesima, e ciò, perchè parte dell' ossido ferroso durante l'evaporazione assorbe ossigeno dall' atmosfera e passa allo stato d'ossido ferrico. Di più la quantità dell' ossido ferroso, che per tal modo viene convertito in ossido ferrico, è variabile secondo che l'evaporazione venne più o meno lentamente eseguita.

Determinate le parti componenti non volatili a 110° si sottopose il residuo secco ad un moderato arroventamento tale però che valesse a distruggere la materia organica che vi era contenuta.

Si determinò la proporzione relativa delle parti componenti fisse solubili nell' aqua e quella delle parti componenti fisse in essa insolubili bollendo coll' aqua distillata il residuo fisso arroventato, raccogliendo sopra un filtro la parte che non si era disciolta ed evaporando a secchezza il liquore passato attraverso il filtro. Tanto il residuo secco insolubile come il residuo secco solubile vennero sottoposti ad una moderata arroventazione.

Fu necessaria la concentrazione di una certa quantità d'aqua minerale per determinare il cloro, che solo in piccola quantità si trova contenuto. Il liquor madre così ottenuto fu acidulato con acido nitrico, e filtrato. Si affuse nel liquido filtrato della soluzione di nitrato

d'argento in eccesso e si agevolò la riunione del precipitato così prodottosi mediante il riscaldamento e l'agitazione. Dopo che il precipitato si era completamente deposto, lo si lavò, disseccò ed arroventò.

L'acido silicico fu determinato, in una porzione speciale d'aqua, della quale si trattò il residuo secco coll' acido cloridrico a 100° C. in fino a che si fosse ridotto a secchezza polverosa. Tale residuo polveroso, che conteneva allora l'acido silicico nella sua modificazione insolubile, venne uniformemente bagnato coll' acido cloridrico e quindi trattato coll' aqua. Si raccolse sopra un filtro l'acido silicico insolubile, lo si lavò, disseccò ed arroventò. Si cimentò in seguito la purezza dell' acido silicico al canello ferruminatorio e lo si sottopose anche al microscopio onde verificare se infusorii (Gallionella ferruginea, Aurichalcea Ehrenbergii, etc.) vi fossero contenuti. Risultò affermativo il primo e negativo il secondo tentativo.

Si provvide alla determinazione dell' acido solforico coll' affondere in una porzione determinata d'aqua, che si aveva acidulata e riscaldata quasi a bollitura, della soluzione di cloruro di bario in fino a che cessasse di precipitare. Quando il precipitato fu completamente deposto lo si lavò, seccò ed arroventò.

La determinazione dell' acido fosforico, che in piccolissima quantità si trova contenuto, venne eseguita sopra una porzione speciale d'aqua concentrata mediante l'evaporazione e dalla quale si era già allontanato l'acido silicico. Aggiunto che si ebbe al liquor madre concentrato tanto d'acido tartarico che più non precipitasse coll'ammoniaca vi si affuse una certa quantità di solfato di magnesia e sale ammoniaco. Il precipitato venne dopo alcune ore di riposo raccolto, lavato con aqua ammoniacale, disseccato, arroventato e pesato come pirofosfato di magnesia.

Onde provvedere alla determinazione dell' ossido ferroso si cominciò dall' allontanare da una data quantità d'aqua l'acido silicico e completare la sopra ossidazione dell' ossido ferroso coll' acido nitrico. Aggiunto che si ebbe al liquido tanto di cloruro di ammonio che valesse ad impedire la precipitazione della magnesia, vi si affuse un' eccesso d'ammoniaca, la quale fece sì, che l'ossido ferrico precipitasse congiuntamente all' allumina. Tale precipitato fu immediatamente raccolto, evitando per quanto si poteva il contatto dell' atmosfera, disciolto nell' acido cloridrico e quindi bollito colla potassa onde allontanare l'allumina. Il precipitato d'ossido ferrico fu disciolto allora di nuovo

nell'acido cloridrico e di nuovo precipitato col mezzo dell'ammoniaca. L'ossido ferrico così ottenuto fu raccolto, lavato, disseccato ed arroventato. Non si dimenticò di saggiare la sua purezza al cannello.

La soluzione di potassa nella quale l'allumina si trovava disciolta fu neutralizzata coll' acido cloridrico e l'allumina precipitata mediante il solfuro d'ammonio.

Si precipitò la calce nel liquore ammoniacale dal quale si aveva già allontanato l'acido silicico, l'ossido ferrico e l'allumina coll' ossalato d' ammoniaca. Dopo un riposo di 24 ore si raccolse il precipitato, che lavato, disseccato ed arroventato fu pesato come carbonato di calce.

Il liquore che era passato attraverso il filtro allorquando si aveva raccolto su di esso l'ossalato di calce, conteneva ancora la magnesia e gli alcali. Si cominciò dall' evaporarlo a secchezza e scacciare dal residuo secco i sali ammoniacali mediante un moderato arroventamento.

Il residuo fisso così ottenuto fu trattato coll' acido solforico e l'eccesso di quest' ultimo volatilizzato. I solfati neutri di magnesia, potassa e soda vennero allora disciolti nell' aqua e si affuse nella soluzione dell' aqua di barite in fino a che non producesse più precipitazione. Tale precipitato, che si componeva di solfato di barite, d'idrato di magnesia e barite, venne lavato e quindi trattato coll' acido cloridrico diluto che disciolse gl' idrati di magnesia e barite. Si liberò la magnesia dalla barite mediante l'acido solforico e, fatto che si ebbe ammoniacale il liquore, nel quale la sola magnesia era contenuta, si affuse una certa quantità di fosfato di soda per cui la magnesia andò lentamente precipitandosi allo stato di fosfato basico di magnesia e d'ammoniaca. Fu dopo 12 ore che tale precipitato venne raccolto, lavato con aqua ammoniacale, disseccato, arroventato e pesato come pirofosfato di magnesia.

Il liquore che aveva attraversato il filtro allorquando si era raccolto sopra di esso il precipitato, nel quale si trovava l'idrato di magnesia, conteneva ancora gli alcali e l'eccesso di barite. Allontanata che si ebbe la barite con una corrente d'acido carbonico, si evaporò il liquore, che più non conteneva che i carbonati di potassa e soda, fino a secchezza e si sottopose il residuo secco all' arroventamento. Si disciolse il residuo secco arroventato in poca aqua e lo si trattò con tanto d'acido cloridrico che valesse a convertire i carbonati

alcalini in cloruri. Si affuse nella soluzione dei cloruri neutri di potassio e sodio del bicloruro di platino in eccesso, si evaporò la miscella a moderatissima temperie fino quasi a secchezza e vi si aggiunse dell' alcool. Si ottenne per tal modo un precipitato che raccolto sopra un filtro pesato, lavato coll' alcool e disseccato a 100° C. fu pesato come bicloruro di platino e potassio.

Si determinò la soda evaporando a secchezza il liquore alcoolico dal quale si era precipitato il cloruro di potassio e decomponendo il residuo secco col mezzo del calore e dell' acido ossalico. L'aqua colla quale si trattò ripetutamente un tale residuo disciolse il cloruro di sodio, che convertito coll' acido solforico in solfato, venne evaporato a secchezza e quindi arroventato.

La valutazione dell' ammoniaca venne intrapressa sopra una porzione particolare di residuo fisso seccato a 110° seguendo il metodo di Warentrapp e Will.

La materia organica fu determinata in una porzi one speciale d'aqua il cui residuo seccato a 110° e pesato venne moderatamente arroventato in modo però che la materia organica restasse distrutta. La perdita per tal modo avvenuta indicò la quantità della materia organica congiuntamente a quella del solfato ammonico. Fu sottraendo dal totale della perdita la quantità di solfato ammonico contenutovi che si conobbe, per differenza, la quantità della materia organica.

Onde valutare quanto d'acido carbonico fosse contenuto nell'aqua felsinea si trattò un determinato volume di essa con un miscuglio di cloruro di bario ed ammoniaca priva d'acido carbonico. Il precipitato venne, dopo il riposo di alcuni giorni, lavato in fino a che l'aqua dei lavacri più non inalbasse col cloruro d'argento. L'acido cloridrico diluto, col quale si trattò allora tale precipitato, disciolse la barite combinata all' acido carbonico e quella combinata all' acido fosforico. Dalla soluzione idroclorica filtrata si precipitò la barite coll' acido solforico, si raccolse il precipitato, lo si lavò, disseccò ed arroventò. Dalla quantità di solfato di barite si calcolò quella della barite totale e dedotta che si ebbe da quest'ultima quella porzione di essa che apparteneva all' acido fosforico, si calcolò dal residuo ancor rimanente la quantità d' acido carbonico contenuto nell' aqua minerale. Il metodo sopra descritto, sebbene non sia il più rigoroso, venne ciò non pertanto nel caso nostro preferito in riguardo alla debole proporzione in cui l'acido carbonico si trova contenuto. Mediante la

sottrazione dell' acido carbonico combinato all' ossido ferroso (come carbonato semplice) dalla quantità totale dell' acido carbonico contenuto nell' aqua felsinea si ottenne la quantità dell' acido carbonico libero e semi combinato.

Onde determinare i gas assorbiti nell' aqua e che si sviluppano mediante la bollitura della medesima si riempì d'aqua minerale un pallone di capacità conosciuta, vi si congiunse un tubo adduttore riempiuto anch' esso d'aqua minerale. L'estremità del tubo adduttore riusciva in un bagno d'aqua calda al disotto di un cilindro pieno anch' esso d'aqua riscaldata. Il gas sviluppatosi mediante il riscaldamento e la bollitura dell' aqua fu trasportato sopra il mercurio e misurato.

Onde determinare poi la natura dei gas assorbiti nell' aqua felsinea s'introdusse in una porzione determinata del gas ottenuto una palla di potassa e la vi si lasciò in fino a che il volume gasoso più non diminuisse. La diminuzione avvenuta indicò la quantità dell'acido carbonico contenuto.

Per accertarsi che il miscuglio gasoso non conteneva ossigeno s'introdusse una palla di fosforo. Nè avendo questa nello spazio di 24 ore per nulla modificato il volume del gas si potè conchiudere che ossigeno non vi era contenuto.

Allorchè si discese con un fuscello acceso nel residuo gasoso lo si vide prontamente estinguersi, il che indicò la presenza del nitrogeno.

Fonte felsinea.

Temperatura: 10° C.

Peso specifico: = 1·00166 a 17° C.

Una bottiglia che a 17° C. conteneva 394·323 grammi di aqua distillata contenne alla medesima temperatura 394·956 grammi d'aqua della fonte felsinea.

Dati analitici.

Determinazione delle parti componenti non volatili a 110° C.

3159·648 grammi d'aqua diedero . . . 5·3244 di residuo non volatile a 110° C.

In 10.000 parti d'aqua:

Parti componenti non volatili a 110° C. = 16·85120.

Determinazione delle parti componenti fisse dopo un moderato arroventamento.

3159·648 grammi d'aqua diedero . . . 5·2230 di residuo fisso.

In 10.000 parti d'aqua:

Parti componenti fisse = 16·53043.

Determinazione delle parti componenti solubili nell' aqua.

5·2230 grammi di residuo fisso diedero 4·8350 di residuo solubile nell' aqua.

In 10.000 parti d'aqua:

Parti componenti fisse solubili nell'aqua = 15·30270.

Determinazione delle parti componenti fisse insolubili nell'aqua.

5·2230 grammi di residuo fisso diedero 0·3970 di residuo insolubile nell' aqua.

In 10.000 parti d'aqua:

Parti componenti fisse insolubili nell' aqua = 1·25747.

La quantità delle singole parti componenti l'aqua felsinea venne calcolata dalla media degli sperimenti.

Determinazione del cloro.

a)	3159·648	grammi d'aqua diedero	0·0242	Ag Cl
b)	3159·648	„ „ „	0·0235	„
c)	3159·648	„ „ „	0·0250	„
	9478·944	grammi d'aqua diedero	0·0727	Ag Cl

In 10.000 parti d'aqua:

Cl = 0·01897.

Determinazione dell'acido solforico.

a)	394·956	grammi d'aqua diedero	1·0160	BaO,SO_3
b)	394·956	„ „ „	1·0130	„
c)	394·956	„ „ „	1·0025	„
	1184·868	grammi d'aqua diedero	3·0415	BaO,SO_3

In 10.000 parti d'aqua:

SO_3 = 8·77307.

Determinazione dell' acido fosforico.

a)	3159·648	grammi d'aqua diedero	0·0066	$2MgO,PO_5$
b)	3159·648	„ „ „	0·0072	„
	6319·296	grammi d'aqua diedero	0·0138	$2MgO,PO_5$

In 10.000 parti d'aqua:

PO_5 = 0·01115.

Determinazione dell' acido silicico.

a) 1579·824 grammi d'aqua diedero	0·0890	SiO_3
b) 3159·648 „ „ „	0·1927	„
c) 3159·648 „ „ „	0·1980	„
7899·120 grammi d'aqua diedero	0·4797	SiO_3

In 10.000 parti d'aqua:

SiO_3 = 0·60728.

Determinazione dell' ossido ferroso.

a) 1579·824 grammi d'aqua diedero	0·1992	Fe_2O_3
b) 3159·648 „ „ „	0·4015	„
c) 3159·648 „ „ „	0·4068	„
7899·120 grammi d'aqua diedero	1·0075	Fe_2O_3

In 10.000 parti d'aqua:

FeO = 1·14676.

Determinazione dell' allumina.

a) 1579·824 grammi d'aqua diedero	0·0192	Al_2O_3
b) 3159·648 „ „ „	0·0375	„
c) 3159·648 „ „ „	0·0350	„
7899·120 grammi d'aqua diedero	0·0917	Al_2O_3

In 10.000 parti d'aqua:

Al_2O_3 = 0·11609.

Determinazione della calce.

a) 1579·824 grammi d'aqua diedero	0·9860	CaO,CO_2
b) 3159·648 „ „ „	1·9770	„
c) 3159·648 „ „ „	1·9849	„
7899·120 grammi d'aqua diedero	4·9479	CaO,CO_2

In 10.000 parti d'aqua:

CaO = 3·50777.

Determinazione della magnesia.

a) 1579·824 grammi d'aqua diedero	0·6632	$2MgO,PO_5$
b) 3159·648 „ „ „	1·1270	„
c) 3159·648 „ „ „	1·1190	„
7899·120 grammi d'aqua diedero	2·9092	$2MgO,PO_5$

In 10.000 parti d'aqua:

MgO = 1·31503.

Determinazione della potassa.

a) 3159·648 grammi d'aqua diedero	0·1234	$KCl,PtCl_2$
b) 3159.648 „ „ „	0·1211	„
6319·296 grammi d'aqua diedero	0·2445	$KCl,PtCl_2$

In 10.000 parti d'aqua:

KO = 0·07475.

Determinazione della soda.

a) 3159·648	grammi d'aqua diedero	0·0993	$NaOSO_3$
b) 3159·648	„ „ „	0·0964	„
6319·296	grammi d'aqua diedero	0·1957	NaO,SO_3

In 10.000 parti d'aqua:

Na = 0·01147

NaO = 0·12368.

Determinazione dell' ammoniaca.

a) 3159·648	grammi d'aqua diedero	0·0980	Pt.
b) 3159·648	„ „ „	0·0920	„
6319·296	grammi d'aqua diedero	0·1900	Pt.

In 10.000 parti d'aqua:

NH_4O = 0·07905.

Determinazione della materia organica.

5·3244 grammi di residuo fisso seccato a 110° C. perdettero del loro peso mediante un moderato arroventamento . . . 0·1014.

In 10.000 parti

Perdita totale	0·32092
„ del solfato d'ammoniaca	0·20102
„ della materia organica	0·11990.

Parti componenti gasose.

a) Gas assorbito nell' aqua, che si sviluppò mediante la bollitura nel vuoto.

Temperatura: 21·5° C.

Pressione: 752·5 Mm.

Volume dell' aqua bollita . . . . = 1143 C.C. a 22° C.

Volume del gas totale umido in 1143 C. C. d'aqua . . . . = 54·1 C.C. a 20·5° C.

	a 0° e 760 Mm.	a 10° C.
Volume dell' aqua bollita	—	1140 C. C.
Volume del gas totale secco in 1140 C. C. d'aqua	48·4	50·2 „
Volume del gas totale secco in 1000 C. C. d'aqua a 10° C.	42·4	44·0 „

Composizione del gas.

Temperatura: 20° C.

Pressione: 750 Mm.

Gas umido adoperato . . . . . = 17·8 C. C. a 22° C.

Dopo l'assorbimento del CO_2
Temperatura: 21° C.
Pressione: 766·6 Mm.
Gas = 4·9 C. C. a 22° C.

Per cui:	a 0° C. e 760 Mm.
Gas analizzato	15·85 C. C.
Gas dopo l'assorbimento del CO_2	4·63 „

Perciò contiene il gas in 100° volumi:

Nitrogeno	29·21 C. C.
Acido carbonico	70·29 „
	100·00 C. C.

b. Volume totale dell' acido carbonico.

a) 404·6 C. C. d'aqua diedero	0·2871	BaO,SO_3
b) 404·6 „ „ „ „	0·2793	„
c) 404·6 „ „ „ „	0·2905	„
1213·8 C. C. d'aqua diedero	0·8569	BaO,SO_3

In 10.000 parti d'aqua:

$CO_2 = 1·42485$.

	In peso in 10.000 parti		In Volume in 10.000 parti		in 1000 parti
Acido carbonico totale . .	1·42485				
Acido carbonico congiunto al FeO	0·40657				
Acido carbonico libero e semi combinato . . .	1·01828	=	510·8	=	51·08
Acido carbonico trovato mediante la bollitura		=	300·5	=	30·05
			210·3	=	21·03

Ricapitolazione dei dati analitici.

A. Parti componenti fisse.

	In 10.000 parti d'aqua.
Quantità totale delle parti componenti non volatili a 110° C.	16·85120
Quantità totale delle parti componenti fisse dopo un moderato arroventamento	16·56017

Delle parti componenti fisse erano:

Solubili nell' aqua	15·30270	16·56017
Insolubili nell' aqua	1·25747	

Lo singole determinazioni somministrarono:

Cloro	0·01897
Acido solforico	8·77307
Acido fosforico	0·01115
Acido silicico	0·60728
Ossido ferroso	1·14678
Allumina	0·11609
Calce	3·50777
Magnesia	1·31503
Potassa	0·07475
Sodio	0·01147
Soda	0·12368
Ammoniaca	0·07905
Materia organica	0·11990
Somma	15·90497 = 15·90497.
Acido carbonico combinato all' ossido ferroso come carbonato semplice	0·40657
	Somma = 16·31154.

B. Parti componenti volatili (gaseiformi).

1000 centimetri cubici d'aqua (=1 litro) contengono:

Gas assorbiti che si svilupparono mediante l'ebollizione nel vuoto:

	In centimetri cubici a 0° e 760 Mm.	a 10° C.
Nitrogeno	12·40	12·85
Acido carbonico	30·05	31·15
Volume totale dei gas:		
In centimetri cubici	42·45	43·90

1000 parti d'aqua contengono in peso:

Acido carbonico libero e semi congiunto . . . 0·10183

Ossia:

1000 centimetri cubici d'aqua (=1 litro) contengono:

	In centimetri cubici a 0° e 760 Mm	a 10° C.
Acido carbonico	51·08	52·97

Composizione dell' aqua della fonte felsinea.

Dai dati analitici ottenuti si calcolano le combinazioni dei principii che costituiscono l'aqua della fonte felsinea come segue:

In 10.000 parti d'aqua.

Cloruro sodico:

0·01897 parti di cloro neutralizzano 0·01147 parti di sodio e somministrano di cloruro sodico . . . . . . 0·03044.

Detratte dal sodio totale 0·10323 le 0·01147 parti di esso che stanno combinate al cloro nel cloruro sodico sopravanzano ancora 0·09176 parti di sodio corrispondenti a 0·12368 parti di soda da combinarsi all'acido solforico.

Solfato sodico:

0·12368 parti di soda neutralizzano 0·15958 parti d'acido solforico e danno di solfato sodico . . . . 0·28326.

Solfato potassico:

0·07475 parti di potassa richiedono 0·06335 parti d'acido solforico e somministrano di solfato potassico 0·13810.

Solfato ammonico:

0·07905 parti d'ossido ammonico neutralizzano 0·12197 parti d'acido solforico per formare di solfato ammonico 0·20102.

Solfato magnesico:

1·31503 parti di magnesia domandano 2·63006 parti d'acido solforico e somministrano di solfato magnesico 3·94509.

Solfato calcico:

3·50777 parti di calce saturano 5·01108 parti d'acido solforico e danno di solfato calcico . . . . 8·51895.

Fosfato alluminico:

0·01115 parti d'acido fosforico si combinano a 0·00812 d'allumina per formare di fosfato alluminico . . . . . 0·01927.

Dedotte dall' allumina totale 0·11609 le 0·00812 parti di essa che stanno combinate all' acido fosforico rimangono ancora 0·10797 parti d'allumina da combinarsi all' acido solforico.

Solfato alluminico:

0·10797 parti d'allumina neutralizzano 0·25207 parti d'acido solforico e danno di solfato alluminico . . . 0·36004.

Solfato ferroso:

0·53496 parti d'acido solforico neutralizzano 0·48146 parti d'ossido ferroso e danno di solfato ferroso . . 1·01642.

In 10.000 parti d'aqua.

Dedotte dall' ossido ferroso totale 1·14676 le 0·48146 parti di esso che stanno combinate all' acido solforico restano ancora 0·6653 parti d'ossido ferroso da combinarsi all' acido carbonico.

Carbonato ferroso:

0·66530 parti d'ossido ferroso si combinano con 0·40657 parti d'acido carbonico per formare di carbonato ferroso 1·07187.

Controllo dall' acido solforico

		In 10.000 parti d'aqua.
Acido solforico totale		8·77303.
Acido solforico della soda	0·15958	
„ „ „ potassa	0·06335	
„ „ „ ammoniaca	0·12197	
„ „ „ magnesia	2·63006	8·77307.
„ „ „ calce	5·01108	
„ „ „ allumina	0·25207	
„ „ „ ossido ferroso	0·53496	

Composizione dell'aqua della fonte felsinea.

A. Parti componenti non volatili.

	In 10.000 parti d'aqua.
Cloruro sodico	0·03044
Solfato sodico	0·28326
Solfato potassico	0·13810
Solfato ammonico	0·20102
Solfato magnesico	3·94509
Solfato calcico	8·51895
Fosfato alluminico	0·01927
Solfato alluminico	0·36004
Solfato ferroso	1·01642
Carbonato ferroso	1·07187
Acido silicico	0·60728
Materia organica	0·11990
Somma	16·31164.

B. Parti componenti volatili (gaseiformi).

1000 centimetri cubici d'aqua contengono:

Gas assorbiti che si sviluppano mediante l'ebollizione nel vuoto.	In centimetri cubici.	
	a 0° e 760 Mm.	a 10° C.
Nitrogeno	12·40	12·85
Acido carbonico	40·05	31·15
Volume totale dei gas:		
In centimetri cubici	42·45	43·90

1000 parti d'aqua contengono in peso:

Acido carbonico libero e semi congiunto . . . . 0·10183

Ossia:

1000 centimetri cubici d'aqua (=1 litro) contengono:

	In centimetri cubici	
	a 0° e 760 Mm.	a 10° C.
Acido carbonico	51·08	52·97

Prospetto rappresentante la composizione dell'aqua felsinea nei pesi metrico, medicinale austriaco e sottile veneto.

Parti componenti non volatili.	In 1000 parti ossia in un litro	In 5760 grani ossia in una libbra medicinale austriaca	In una libbra sottile veneta
	parti	grani austriaci	
Cloruro sodico	0·0030	0·0196	0·0139
Solfato sodico	0·0283	0·1631	0·1162
„ potassico	0·0138	0·0795	0·0566
„ ammonico	0·0201	0·1212	0·0862
„ magnesico	0·3945	2·2723	1·6186
„ calcico	0·8519	4·9069	3·4954
„ alluminico	0·0019	0·0109	0·0074
Fosfato „	0·0360	0·2073	0·1477
Solfato ferroso	0·1016	0·5852	0·4169
Carbonato ferroso	0·1072	0·6175	0·4338
Acido sicilico	0·0607	0·3496	0·2490
Materia organica	0·0120	0·0685	0·0488
Somma .	1·6310	9·4016	6·6905

Analisi del deposito ocraceo.

Onde poter constatare nell' aqua felsinea la presenza di quei principii, che potessero in piccolissima quantità esservi contenuti si sottopose all' analisi il deposito ocraceo, che quella fonte abbandona. E per poter intraprendere su grandi proporzioni l'analisi quantitativa di tali principii si cominciò dal determinare accuratamente la quantità d'ossido ferroso contenuto in una piccola porzione di quel deposito. Ciò fatto, fu mediante il calcolo, che si inferì quanto d'ossido ferroso fosse contenuto nella quantità totale dell' ocra sottoposta all' analisi. Dalla quantità poi dell' ossido ferroso si calcolò quella dell' aqua a cui il deposito analizzato si riferiva.

A. Analisi della parte solubile.

Fu col mezzo di una corrente di gas acido solforoso che si ridusse l'ossido ferrico ad ossido ferroso e l'acido arsenico ad acido arsenioso. Allontanato in seguito mediante un moderato riscaldamento l'acido solforoso, di cui il liquore si trovava saturato, si fece passare per varie ore attraverso il liquore stesso riscaldato una corrente di gas acido solfidrico, che pur esso venne quindi alla sua volta allontanato. Tale trattamento diè origine ad un precipitato, che si raccolse su di un filtro, si lavò e quindi digerì con una soluzione di potassa e solfuro di potassio, che l'annerì ed in parte lo disciolse.

La soluzione alcalina passata allora attraverso il filtro fu neutralizzata coll' acido cloridrico, il che diede origine ad un precipitato, che si ossidò coll' acido nitrico. Dopo che si ebbe evaporata la soluzione nitrica a secchezza se ne fuse il residuo con un' eccesso di soda caustica e si trattò la massa fusa con aqua ed alcool e, non avendo per tal modo ottenuta precipitazione, si dedusse che antimonio non vi era contenuto.

La massa alcalina disciolta nella miscella d'aqua e d'alcool fu neutralizzata coll' acido cloridrico, per il che si manifestò un piccolo precipitato bianco, che trattato con una corrente di gas acido idrosolforico si fece giallo scuro. Tale precipitato, nel quale doveva contenersi l'arsenico e lo stagno fu trasportato entro a navicella di vetro che s'introdusse in un tubo di vetro congiunto dall' una parte con un apparato dal quale si sviluppava del gas idrogeno solforato mentre che l'altra curvata ad angolo retto, pescava nell' ammoniaca diluta. Il liquido ammoniacale era contenuto in due piccoli matracci

congiunti fra di loro in modo da costituire un piccolo sistema di Woulf ed arrestare completamente i prodotti volatili, che si sarebbero sviluppati allorquando si avrebbe fatta passare la corrente di gas acido solfidrico e riscaldata la navicella contenuta entro il tubo. Il solfuro d'arsenico e lo zolfo vennero così volatilizzati e trasportati entro al liquido ammoniacale e non essendo rimasto residuo alcuno entro la navicella, si conchiuse che stagno non vi era contenuto.

Si trattò il liquido ammoniacale contenente il solfuro d'arsenico e lo zolfo con acido cloridrico e clorato di potassa a moderata temperie in fino a che tutto il solfuro d'arsenico ne fosse ossidato. Allontanato lo zolfo e reso di nuovo ammoniacale il liquore passato attraverso il filtro vi s'infuse una soluzione di solfato di magnesia contenente tanto di cloruro d'ammonio che più non precipitasse coll' ammoniaca. Il precipitato così prodottosi fu, dopo un riposo di 12 ore, raccolto sopra un filtro pesato, lavato, seccato a 100° e quindi pesato come arseniato di magnesia e d'ammoniaca. Una parte di tal precipitato fusa con un miscuglio di soda e cianuro di potassio entro a tubo di vetro chiuso all' un dei capi e soffiato in bolla lasciò sublimare dell'arsenico metallico, che in annello splendente si depose al disopra del punto riscaldato. Tagliato il tubo e volatilizzatone il metallo a contatto dell' aria diffuse l'odore agliacco che lo caratterizza.

Il residuo nero insolubile nel liquor di potassa e solfuro di potassio, che era rimasto sul filtro fu ossidato coll'acido nitrico e dopo avervi aggiunto alquanto d'acido solforico seccato a 100°. Il residuo secco fu trattato coll' aqua e filtrato onde separare la parte solubile dall' insolubile.

Il liquor filtrato diede colla potassa un precipitato azzurro d'ossido rameico idrato, che bollito, lavato, seccato ed arroventato fu pesato come ossido rameico. Una porzione di esso mescolata colla soda e cimentata al canello sul carbone venne ridotta allo stato metallico.

La parte insolubile rimasta sul filtro e che poteva contenere i solfati piombico, baritico e strontico fu bollita con una soluzione di carbonato di soda ed il residuo rimasto ancor insolubile disciolto nell'acido nitrico. Allorchè si aggiunse ad una tale soluzione alquanto d'aqua idrosolforata comparvero alcuni fiocchetti rosso bruni, che raccolti sopra un filtro piccolissimo e trattati al cannello col carbonato di soda sul carbone diedero origine ad una piccolissima palla

metallica di piombo appena visibile ad occhio nudo, ma distintamente riconoscibile dall' occhio armato di lente.

Della parte solubile che era passata attraverso il filtro allorchè si aveva raccolto sopra di esso il solfuro di piombo si fecero due parti. L'una, evaporata a secco e quindi bagnata con alquanto d'alcool, fu fatta ardere per riconoscere la strontiana, ma non essendosi la fiamma colorata in rosso si dovette conchiudere che strontiana non vi era contenuta e l'altra, non essendosi intorbidata per l'aggiunta dell'acido solforico indicò l'assenza della barite.

Il liquido passato attraverso il filtro, allorquando si era raccolto sopra di esso il precipitato che si era fin dapprincipio ottenuto colla corrente d'idrogeno solforato, fu ossidato coll' acido nitrico e, dopo averlo quasi completamente saturato col carbonato di potassa, trattato col carbonato di barite. Si ebbe così un precipitato contenente l'ossido ferrico, l'allumina e l'acido fosforico, ma che non venne più oltre analizzato essendo che queste tre sostanze eran già state determinate nell' aqua minerale medesima. Si filtrò e si precipitò dal liquido filtrato, la barite coll' acido solforico. Si trattò il liquido, che si era nuovamente filtrato, col solfuro d'ammonio disciogliendo quindi il precipitato così ottenuto nell' acido cloridrico. Allorchè si trattò la soluzione idroclorica colla potassa, si ottenne un precipitato, che raccolto, lavato, seccato ed arroventato fu pesato come ossido manganosomanganico e per ultimo saggiato al cannello colla soda e col sale di fosforo.

Si fece passare attraverso il liquido alcalino filtrato una corrente di gas idrogeno solforato per il che si ebbe un precipitato di color bianco sporco, che si disciolse nell' acido cloridrico concentrato e di nuovo si precipitò col carbonato di soda. Questo precipitato venne raccolto, lavato, seccato, arroventato e pesato come ossido zinchico. Non si trascurò di saggiarlo al cannello col carbonato di soda e colla soluzione di cobalto.

B. Parte insolubile.

Digerita l'ocra coll' aqua e coll'acido cloridrico una parte ne era rimasta insolubile. Tal parte insolubile fu fatta bollire con una soluzione di soda in fino a che tutto l'acido silicico contenutovi ne fosse disciolto. Il residuo insolubile, che ancor rimaneva, venne disseccato, polverizzato e trasportato in crogiuolo di platino, ove, dopo averlo uniformemente bagnato coll' acido solforico concentrato lo si

ricoperse con un vetro d'orologio, la cui convessa superficie era spalmata di cera e portava impressi alcuni caratteri disegnati con una punta di legno. Avendo dopo un' ora di moderatissimo riscaldamento allontanata dal vetro la cera si osservò che la superficie ne era leggermente corrosa ed indicava così la presenza di traccie di fluoro.

Dopo ciò si volatilizzò l'acido solforico in eccesso adoperato, si fuse il residuo insolubile con una mescolanza di carbonato di potassa e soda e si bollì la massa fusa coll' aqua in cui essa completamente si disciolse, dimostrando così di nuovo che barite e strontiana non vi erano contenute.

Dati analitici.

Determinazione dell' ossido ferroso contenuto in una piccola quantità d'ocra:

a)	0·5000 grammi d'ocra diedero	0·2295	Fe_2O_3
b)	0·4565 „ „ „	0·2220	„
	0·9565 grammi d'ocra diedero	0·4515	Fe_2O_3

In 0·9565 d'ocra:

FeO = 0·40635.

Determinazione dell' ossido ferroso contenuto nella quantità totale d'ocra sottoposta all' analisi.

Come 0·9565 grammi d'ocra contenevano 0·40635 grammi d'ossido ferroso così 101·033 grammi d'ocra (quantità totale) dovevano contenere 42·92280 grammi d'ossido ferroso.

In 101·033 d'ocra:

FeO = 42·92280.

Determinazione della quantità d'aqua felsinea a cui l'ossido ferroso si riferisce.

Come 0·900584 grammi d' ossido ferroso (corrispondenti ai 1·0075 grammi d'ossido ferrico che direttamente si ottenne) si riferivano a 7899·120 grammi d'aqua felsinea così 42·9228 grammi d'ossido ferroso dovevano necessariamente riferirsi a 374286 grammi d'aqua felsinea.

Aqua = 374286·0.

Determinazione dell' acido arsenico:

374286 grammi d'aqua diedero . . 0·0069 $_2MgO,NH_4O,AsO_5,HO$.

In 10.000 parti d'aqua:

AsO_5 = 0·000112.

Determinazione dell' ossido manganoso:

374286 grammi d'aqua diedero . . 0·066 MnO,Mn_2O_3.

In 10.000 parti d'aqua:

MnO = 0·001278.

Determinazione dell' ossido zinchico:

374286 grammi d'aqua diedero . . 0·01350 ZnO.

In 10.000 parti d'aqua:

ZnO = 0·000361.

Determinazione dell' ossido rameico:

374286 grammi d'aqua diedero . . 0·032 CuO

In 10.000 parti d'aqua:

CuO = 0·000855.

Combinazioni.

Dai dati analitici ottenuti si calcolano le combinazioni come segue:

Arseniato ferrico. In 10.000 parti d'aqua.

0·000112 parti d'acido arsenico si combinano con 0·000078 parti d'ossido ferrico e formano di arseniato ferrico . . . . 0·000190.

Solfato manganoso.

0·001278 parti d'ossido manganoso si combinano con 0·000809 d'acido solforico e danno di solfato manganoso . . . . 0·002087.

Solfato zinchico.

0·000361 parti d'ossido zinchico richiedono 0·000356 d'acido solforico e somministrano di solfato zinchico 0·000717.

Solfato rameico.

0·000855 parti d'ossido rameico si combinano a 0·000861 parti d'acido solforico a danno di solfato rameico . . . . 0·001716.

Ricapitolazione dell' analisi dell' ocra.

	In 10.000 parti d'aqua.
Fluoruro calcico	traccie
Arseniato ferrico	0·000190

	In 10.000 parti d'aqua.
Solfato manganoso	0·002087
Solfato zinchico	0·000717
Solfato rameico	0·001716
Solfato piombico	traccie.

Prospetto generale rappresentante la composizione dell' aqua felsinea.

A. Parti componenti non volatili.

Fluoruro calcico	traccie
Cloruro sodico	0·03044
Solfato sodico	0·28326
Solfato potassico	0·13810
Solfato ammonico	0·21396
Solfato magnesico	3·94509
Solfato calcico	8·51895
Solfato ferroso	1·01642
Carbonato ferroso	1·07187
Arseniato ferrico	0·00019
Solfato manganoso	0·00209
Solfato alluminico	0·36004
Fosfato alluminico	0·01927
Solfato zinchico	0·00072
Solfato rameico	0·00172
Solfato piombico	traccie
Acido silicico	0·60728
Materia organica	0·11990
Somma	16·32930

B. Parti componenti volatili (gaseiformi).

1000 centimetri cubici d'aqua contengono:

Gas assorbiti che si sviluppano mediante l'ebollizione nel vuoto	In centimetri cubici a 0° e 760 Mm.	In centimetri cubici a 10° C.
Nitrogeno	12·40	12·85
Acido carbonico	30·05	31·15
Volume totale dei gas: In centimetri cubici	42·45	43·90

Acido carbonico libero e semi congiunto . . . . . . = 0·10183

Ossia:

1000 parti d'aqua (= 1 litro) contengono in peso:

	In centimetri cubici	
	a 0° e 760 Mm.	a 10° C.
Acido carbonico	51·08	52·97.

Della presenza di alcuni metalli e specialmente dell' arsenico nelle aque minerali.

Fu Paracelso il primo, che parlando del bagno di Gastein nella parte settima dei suoi libri e scritti, ci fece conoscere come quell' aqua contenesse arsenico ed antimonio.

Dopo lui Leonardo di Thurneissern, parlando del medesimo bagno dice: „C'è un paese montuoso dietro Salisburgo, che si „chiama Gastein e Rauris unitamente alle valli; nel primo menzionato „luogo ha la sua origine un bagno termale che proviene dal terzo „strato della terra. Quest' aqua è buona e salutare, essa contiene „antimonio 3, marcasita 1, oro 2, zolfo 1, salnitro 2, calcare, aqua „13 parti [1]."

Nè può rimaner dubbio alcuno sopra la verità delle suddette indicazioni in colui, che più davvicino ad esaminar si faccia il metodo analitico seguito da que' due alchimisti [2]).

Ai tempi nostri fu il primo Berzelius [3]) a constatare la presenza di traccie d'ossido di rame, di stagno e d'arsenico nelle sorgenti di Saidschütz. — Trippier [4]) trovò l'arsenico nelle sorgenti di Hamman-Berda e Hamman-Koutin in Algeria. — Rumler [5]) rinvenne traccie d'arsenico nell' olivina di una pietra meteorica della Siberia (di Pallas) ed in quella d'Atakama, non però nell' olivina terrestre. — Will [6]) riconobbe la presenza dell' arsenico, del rame, del piombo, dello stagno e dell' antimonio nelle sorgenti minerali di

---

1) Es liegt ein Hochgebirg hinter Salzburg, das Gastein und Rauris sammt den Thälern genannt wird; da in dem erst Gesagten ein warmes Bad seinen Ursprung hat, so kommt es von dem dritten Grad des Erdreichs. Dieses ist ein heilsames gutes Wasser, es hält Antimonium 3, Markasiten 1, Gold 2, Schwefel 1, Salpeter 2, Kalkstein, Wildwasser 13 Part.

2) Kopp, Geschichte der Chemie, Bd. I, S. 54.

3) Berzelius, Annalen der Chemie und Pharmacie, herausgegeben von Wöhler und Liebig, Bd. XXXI, S. 240.

4) Trippier, Observations sur les sources thermales d'Hamman-Berda et d'Hammes-Koutin; Journal de chimie méd. 1840, T. VI, p. 278.

5) Rumler, Annalen der Chemie und Physik von Poggendorff 1840, Nro. 4.

6) Will, Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. LXI, S. 192.

Rippoldsau nel granducato di Baden. — Walchner [7]) richiamò l'attenzione generale sopra la diffusione nella natura dell' arsenico e del rame, calcolandola pari a quella del ferro. Secondo lui le miniere tutte di ferro, sia che appartengano alle antiche od alle nuove formazioni, le aque ferruginose ed i loro depositi nonchè molte argille, marne e carboni schistosi contengono arsenico e rame. Ed avendo egli constatata la presenza di piccole quantità d'arsenico e di rame anche in varie masse meteoriche (nella sopranominata pietra meteorica della Siberia, nell' americana di Yuanhuittan vicino Oaxaca, in una di Tenessee, etc.) conchiuse, che non solo il ferro della superficie terrestre, ma quello altresì degli altri corpi celesti sia sempre accompagnato dall' arsenico e dal rame. — Redtenbacher [8]) che sottopose all' analisi le ocre delle più rinomate sorgenti della Boemia e specialmente quella della sorgente di Liebwerda, riconobbe in tutte la presenza dell' arsenico. Egli osserva, che per quanto piccola sia la dose dell' arsenico finora ritrovato in un' aqua minerale, ciò non pertanto può la sua determinazione riuscire sotto più aspetti interessante, giacchè non si può prevedere quali domande la scienza medica e la medicina pratica possano un giorno annodarvi. — Secondo Lassaigne [9]) l'ocra dell' aqua minerale di Wattweiler (dipartimento del Reno superiore) contiene 2·8 p. % d'arsenico allo stato d'arseniato di perossido di ferro e quella dell' aqua minerale di Royat (dipartimento del Puy-de-Dome) 0·3% d'arsenico ed anche questo allo stato di sale arsenicale. Egli osservò, che le suddette ocre non agivano come veleno sugli animali. — Fresenius [10]) trovò l'arsenico nell'aqua della fonte bollente di Wiesbaden (temp. 68°). — Bobierre e Moride analizzarono le aque di Kirouars [11]) (dipartimento della Senna inferiore) e della Bernerie [12]) (dipartimento della Loira

---

[7]) Walchner, Comptes rendus de l'Académie des sciences T. XXIII, Nro. 12; Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. LXI, S. 205.

[8]) Redtenbacher, Der Curort Liebwerda und seine Heilquellen von Plumert, Prag 1849, S. 24.

[9]) Lassaigne, Journal de chimie méd. V, p. 489; Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie, Physik, Mineralogie und Geologie, herausgegeben von Liebig und Kopp für 1849.

[10]) Fresenius, Chemische Untersuchung der wichtigsten Mineralwasser des Herzogthums Nassau, 1850 — 1852; Jahresbericht von Liebig und Kopp für 1850.

[11]) Bobierre et Moride, Comptes rendus de l'Académie des sciences XXXII, p. 376; Institut 1851, 90; Journal de Pharmacie XX, 244.

[12]) Bobierre et Moride, Comptes rendus de l'Académie des sciences XXXIII, p. 322; Institut 1851, 306; Pharm. Centr. 1851, 748.

inferiore) e trovarono nei depositi di quelle due fonti l'arsenico. — Baur [13]) trovò l'antimonio in dose non insignificante in un' aqua minerale del cantone di Lucerna. — L'arsenico venne inoltre ritrovato da Buchner [14]) nelle aque minerali della Baviera; da Walchner [15]) in quelle di Pyrmont; da Liebig [16]) in quelle di Liebenstein; da Blum e Ledding [17]) in quelle di Carlsbad; da Poggiale [18]) in quella di Orezzo in Corsica ed in quella solforosa del Bullicame di Viterbo; da Thenard [19]) in quella del Mont-Dore, di Saint-Nectaire, di Royat e di Bourboule; da Bizio in quella di Civillina nel Vicentino e così dicasi di molti altri.

Dai dati analitici ottenuti nel caso nostro risulta, che per introdurre nell' organismo la dose di un grano austriaco d'acido arsenico bisognerebbe ingojare niente meno che 19341·900 libbre medicinali austriache d'aqua corrispondenti a 103·9 conzi di Venezia, diluizione tale da oltrepassare al certo di molto quella dei più rigorosi omeopatici. Aggiungasi ancora che l'acido arsenico si trova nell' aqua felsinea combinato all' ossido ferrico, la qual combinazione non è per nulla velenosa. E che l'arseniato ferrico non agisca per nulla come veleno lo conosciamo anche praticamente dagli esperimenti che Lassaigne fece colle ocre dell' aqua minerale di Wattweiler.

---

13) Baur, Jahrbuch für prakt. Pharm. Bd. X, S. 3; Handbuch der Chemie von Gmelin, Bd. II, S. 729.

14) Plumert, Der Curort Liebwerda, Prag 1849, S. 824.

15) Handwörterbuch der reinen und angewandten Chemie, herausgegeben von Liebig, Poggendorff und Wöhler, Bd. V, S. 316.

16) Idem.

17) Idem.

18) Poggiale, Journal pharm. XXIV, 277; Journal de chimie méd. IX, 81; Journal de pharm. XXXIII, 114.

19) Comptes rendus de l'Académie des sciences XXXVIII, 986, 1093; Journal de pharm. XXIV, 120; Journal de chimie méd. X, 385; Compt. rend. XXXIX, 763; Institut 1854, 365, 374; Ann. chim. phys. XLII, 484; Journal chim. méd. X, 705.